



LITERATURE REVIEW: INOVASI MEDIA PEMBELAJARAN AUGMENTED REALITY (AR) UNTUK ANAK BERKEBUTUHAN KHUSUS DI ERA REVOLUSI INDUSTRI 4.0

Oleh

Yulaikha Mar'atullatifah¹, Yoel Eko Christian², Maulana Ilham Alisyahbana³

^{1,2,3}Universitas Sugeng Hartono

Email: yulaikhaam@gmail.com

Abstrak

Dalam era Revolusi Industri 4.0, Augmented Reality (AR) menjadi salah satu teknologi yang memiliki potensi besar dalam meningkatkan proses pembelajaran, khususnya bagi anak berkebutuhan khusus. Teknologi AR memungkinkan penggabungan elemen digital dengan dunia nyata, menciptakan lingkungan belajar yang interaktif dan mendukung pemahaman yang lebih mendalam. Berbagai penelitian telah menunjukkan efektivitas AR dalam meningkatkan keterlibatan, motivasi, dan pemahaman anak-anak dengan gangguan autisme, tunagrahita, dan lainnya melalui media pembelajaran berbasis visual dan interaktif. Meskipun tantangan seperti biaya pengembangan dan pelatihan pendidik masih ada, manfaat yang ditawarkan oleh AR jauh lebih besar, terutama dalam membantu anak berkebutuhan khusus untuk mengatasi hambatan dalam belajar. Studi ini bertujuan untuk mereview literatur yang relevan terkait penggunaan AR sebagai media pembelajaran bagi anak berkebutuhan khusus dan menggambarkan potensi penerapannya di masa depan.

Kata Kunci: Augmented Reality, Anak Berkebutuhan Khusus, Media Pembelajaran

PENDAHULUAN

Dalam era Revolusi Industri 4.0, teknologi telah menjadi komponen vital dalam berbagai aspek kehidupan, termasuk pendidikan. Salah satu teknologi yang berkembang pesat dan menunjukkan potensi besar dalam bidang pendidikan adalah *Augmented Reality* (AR). AR adalah teknologi yang menggabungkan dunia nyata dengan elemen-elemen virtual melalui perangkat digital, memberikan pengalaman interaktif yang kaya bagi pengguna. Teknologi ini dapat digunakan untuk menciptakan lingkungan belajar yang lebih menarik dan efektif, khususnya bagi anak berkebutuhan khusus. Anak berkebutuhan khusus sering menghadapi berbagai tantangan dalam proses belajar yang mungkin tidak dialami oleh anak-anak lainnya. Tantangan ini meliputi kesulitan dalam memusatkan perhatian, keterbatasan dalam komunikasi, serta hambatan dalam memahami konsep-konsep abstrak. Media pembelajaran

yang interaktif dan visual dapat membantu mengatasi beberapa tantangan ini dengan membuat materi pelajaran lebih menarik dan mudah dipahami (Cheng & Tsai, 2013). AR memiliki kemampuan untuk menyediakan lingkungan belajar yang mendukung dengan menambahkan elemen visual dan interaktif ke dalam materi pelajaran. Misalnya, melalui AR, anak-anak dapat melihat model tiga dimensi dari objek-objek yang sedang dipelajari, seperti hewan, tumbuhan, atau konsep-konsep ilmiah. Hal ini tidak hanya membantu dalam meningkatkan pemahaman mereka tetapi juga membuat belajar menjadi pengalaman yang lebih menyenangkan dan menarik (Wu et al., 2013). Selain itu, AR dapat disesuaikan dengan kebutuhan individu setiap anak. Teknologi ini memungkinkan guru untuk menciptakan materi pembelajaran yang dirancang khusus sesuai dengan kemampuan dan kebutuhan masing-masing siswa. Misalnya, untuk anak dengan gangguan spektrum autisme, AR dapat



digunakan untuk mengajarkan keterampilan sosial melalui simulasi interaktif yang aman dan terkontrol. Ini memberikan kesempatan bagi anak untuk belajar dan berlatih dalam lingkungan yang bebas dari tekanan (Kellems & Morningstar, 2012).

Revolusi Industri 4.0 membawa serta berbagai kemajuan teknologi yang dapat diintegrasikan ke dalam sistem pendidikan untuk meningkatkan kualitas dan efektivitas pembelajaran. Menurut laporan dari World Economic Forum (2018), teknologi digital seperti AR dapat berkontribusi secara signifikan dalam mempersiapkan generasi muda untuk masa depan yang semakin dipenuhi oleh teknologi. Dengan demikian, adopsi AR dalam pendidikan khusus tidak hanya meningkatkan pengalaman belajar bagi anak-anak berkebutuhan khusus, tetapi juga mempersiapkan mereka untuk menghadapi tantangan di masa depan. Implementasi AR dalam pendidikan anak berkebutuhan khusus juga didukung oleh berbagai studi yang menunjukkan efektivitasnya. Misalnya, sebuah studi oleh Radu (2014) menyatakan bahwa penggunaan AR dalam pendidikan dapat meningkatkan keterlibatan siswa, memperdalam pemahaman mereka terhadap materi pelajaran, serta membantu mereka dalam mengingat informasi dengan lebih baik. Hal ini sangat penting bagi anak berkebutuhan khusus yang sering memerlukan pendekatan belajar yang berbeda dan lebih mendalam. Namun, meskipun potensi AR dalam pendidikan sangat besar, ada beberapa tantangan yang perlu diatasi. Salah satunya adalah biaya pengembangan dan implementasi teknologi AR yang cukup tinggi. Selain itu, diperlukan juga pelatihan bagi para pendidik untuk dapat memanfaatkan teknologi ini dengan maksimal. Oleh karena itu, kolaborasi antara pemerintah, institusi pendidikan, dan sektor swasta sangat diperlukan untuk mengatasi tantangan ini dan memastikan bahwa semua anak, termasuk mereka yang berkebutuhan khusus, dapat memperoleh

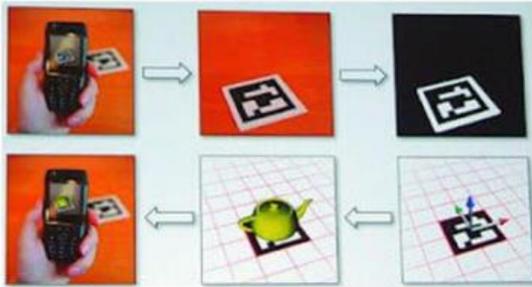
manfaat dari kemajuan teknologi ini (Dunleavy et al., 2009). Penggunaan AR sebagai media pembelajaran bagi anak berkebutuhan khusus di era Revolusi Industri 4.0 menawarkan berbagai manfaat yang signifikan. Teknologi ini dapat membantu mengatasi berbagai tantangan yang dihadapi oleh anak-anak tersebut dalam proses belajar, meningkatkan keterlibatan dan pemahaman mereka, serta mempersiapkan mereka untuk masa depan yang lebih baik. Meskipun ada tantangan yang harus dihadapi, potensi keuntungan yang ditawarkan oleh AR jauh lebih besar, menjadikannya sebagai salah satu inovasi terpenting dalam pendidikan di era digital ini.

LANDASAN TEORI

Teknologi *Augmented Reality* (AR)

Augmented Reality (AR) adalah teknologi yang menggabungkan elemen-elemen digital dengan dunia nyata, memberikan pengalaman interaktif yang kaya kepada pengguna. AR bekerja dengan menambahkan objek virtual ke dalam lingkungan nyata yang dapat diakses melalui perangkat seperti smartphone, tablet, atau kacamata khusus AR. AR dapat membuat pembelajaran menjadi lebih menarik dan efektif dengan menyediakan model tiga dimensi dari objek-objek yang sedang dipelajari (Wu et al., 2013). Teknologi ini memanfaatkan berbagai sensor dan algoritma untuk melacak posisi dan orientasi pengguna serta memproyeksikan konten virtual ke dunia nyata.

AR memungkinkan penyampaian informasi secara visual dan interaktif, yang dapat membantu anak-anak dengan kesulitan belajar untuk lebih memahami dan mengingat materi pelajaran. Penggunaan AR dalam pendidikan dapat meningkatkan keterlibatan siswa, memperdalam pemahaman materi, dan membantu mereka dalam mengingat informasi dengan lebih baik (Radu, 2014). Penggunaan AR juga dapat meningkatkan motivasi belajar siswa dengan membuat materi pelajaran lebih

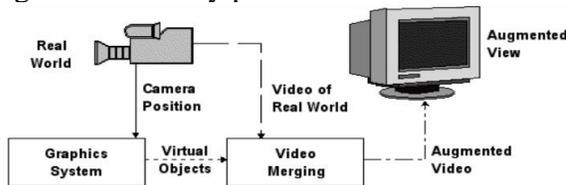


menarik dan menyenangkan.

Cara kerja AR terbagi dua macam berdasarkan metode yaitu:

1. *Marker Augmented Reality*

Marker biasanya berupa ilustrasi persegi berwarna hitam dan putih, dengan batas hitam tebal serta latar belakang putih. Komputer mengenali posisi dan orientasi marker ini untuk membentuk dunia virtual 3D yang terdiri dari titik asal (0,0,0) serta tiga sumbu koordinat yaitu X, Y, dan Z. Teknologi pelacakan berbasis marker ini telah dikembangkan sejak tahun 1980-an dan mulai diaplikasikan untuk Augmented Reality pada awal 1990-an.



Gambar 1. Cara Kerja *Marker AR*

2. *Markerless Augmented Reality*

Metode ini memungkinkan pengguna untuk menampilkan elemen-elemen digital tanpa perlu menggunakan marker. Saat ini, markerless AR banyak dikembangkan oleh perusahaan-perusahaan besar yang telah menciptakan aplikasi AR menggunakan berbagai teknik *markerless tracking*, seperti *face tracking*, *3D object tracking*, dan *motion tracking*.

- *Face Tracking*

Face tracking adalah bentuk markerless AR yang menggunakan algoritma untuk mengenali wajah manusia dengan mendeteksi posisi mata, hidung, dan mulut, serta mengabaikan objek-objek lain di sekitarnya seperti pohon, rumah, dan benda-benda lainnya.

- *3D Object Tracking*

Berbeda dengan face tracking yang hanya mengenali wajah manusia, teknik 3D object tracking dapat mengenali berbagai bentuk benda di sekitar, seperti mobil, meja, televisi, dan lain-lain.

- *Motion Tracking*

Teknik ini memungkinkan komputer untuk menangkap gerakan. Motion tracking telah digunakan secara ekstensif dalam produksi film yang berusaha mensimulasikan gerakan.

- *GPS Based Tracking*

Teknik GPS based tracking kini semakin populer dan banyak dikembangkan dalam aplikasi smartphone (iPhone dan Android). Dengan memanfaatkan fitur GPS dan kompas di dalam smartphone, aplikasi mengambil data dari GPS dan kompas untuk menampilkan arah yang diinginkan secara real-time, bahkan beberapa aplikasi menampilkannya dalam bentuk 3D.

Gambar 2. Perangkat pendukung system AR

Anak Berkebutuhan Khusus

Anak berkebutuhan khusus adalah anak yang memerlukan perhatian dan bantuan tambahan dalam proses belajar karena kondisi fisik, mental, emosional, atau sosial yang berbeda dari anak-anak pada umumnya. Anak-anak ini sering menghadapi berbagai tantangan dalam pembelajaran, seperti kesulitan dalam memusatkan perhatian, keterbatasan dalam komunikasi, serta hambatan dalam memahami konsep-konsep abstrak. Pendekatan pembelajaran yang berbeda dan lebih terfokus diperlukan untuk mengatasi tantangan ini dan dapat disesuaikan dengan kebutuhan individu masing-masing anak (Kellems dan Morningstar (2012). Teknologi AR memungkinkan guru untuk menciptakan materi pembelajaran yang dirancang khusus sesuai dengan kemampuan dan kebutuhan setiap siswa. Misalnya, anak-anak dengan gangguan spektrum autisme dapat belajar keterampilan sosial melalui simulasi interaktif yang aman dan terkontrol. AR dapat menyediakan lingkungan belajar yang bebas dari tekanan, yang sangat penting bagi anak-



anak dengan kebutuhan khusus untuk belajar dan berlatih dalam kondisi yang mendukung (Dunleavy et al., 2009).

Integrasi AR dalam Pendidikan Anak Berkebutuhan Khusus

Integrasi AR dalam pendidikan anak berkebutuhan khusus menawarkan berbagai manfaat signifikan. Pertama, AR memungkinkan penyampaian informasi secara visual dan interaktif, yang dapat membantu anak-anak dengan kesulitan belajar untuk lebih memahami dan mengingat materi pelajaran. AR dapat membuat pembelajaran menjadi lebih menarik dan efektif dengan menyediakan model tiga dimensi dari objek-objek yang sedang dipelajari (Wu et al., 2013). Misalnya, anak-anak dapat melihat dan berinteraksi dengan model virtual dari hewan, tumbuhan, atau konsep ilmiah, yang membuat pembelajaran menjadi lebih konkret dan mudah dipahami. Selain itu, AR dapat disesuaikan dengan kebutuhan individu setiap anak. Teknologi ini memungkinkan guru untuk menciptakan materi pembelajaran yang dirancang khusus sesuai dengan kemampuan dan kebutuhan masing-masing siswa. Misalnya, anak-anak dengan gangguan spektrum autisme dapat belajar keterampilan sosial melalui simulasi interaktif yang aman dan terkontrol. Dunleavy, Dede, dan Mitchell (2009) menekankan bahwa AR dapat menyediakan lingkungan belajar yang bebas dari tekanan, yang sangat penting bagi anak-anak dengan kebutuhan khusus untuk belajar dan berlatih dalam kondisi yang mendukung.

Teknologi AR dalam Konteks Revolusi Industri 4.0

Revolusi Industri 4.0 ditandai dengan integrasi teknologi digital dalam berbagai aspek kehidupan dan industri. Menurut laporan World Economic Forum (2018), teknologi digital seperti AR memainkan peran penting dalam mempersiapkan generasi muda untuk masa depan yang semakin dipenuhi oleh teknologi. Dalam konteks pendidikan, AR dapat berkontribusi secara signifikan dalam

mempersiapkan anak-anak untuk menghadapi tantangan masa depan dengan menyediakan alat dan metode pembelajaran yang inovatif dan efektif.

Selain itu, AR dapat digunakan untuk mendukung pengembangan keterampilan praktis dan sosial. Misalnya, anak-anak dengan kebutuhan khusus dapat menggunakan AR untuk berlatih keterampilan hidup sehari-hari dalam lingkungan yang aman dan terkontrol. Penggunaan teknologi interaktif seperti AR dapat membantu anak-anak dengan gangguan spektrum autisme dalam mengembangkan keterampilan sosial melalui simulasi situasi kehidupan nyata (Parsons dan Cobb, 2014).

Efektivitas AR dalam Pembelajaran

Berbagai studi telah menunjukkan efektivitas AR dalam meningkatkan hasil pembelajaran. Penggunaan AR dalam pendidikan sains dapat meningkatkan keterlibatan siswa dan pemahaman mereka terhadap konsep-konsep yang kompleks (Cheng dan Tsai, 2013). Selain itu, AR juga dapat meningkatkan motivasi belajar siswa dengan membuat materi pelajaran lebih menarik dan menyenangkan. Radu (2014) menyatakan bahwa AR tidak hanya membantu siswa dalam memahami materi pelajaran dengan lebih baik, tetapi juga dapat digunakan untuk mengajarkan keterampilan praktis dan sosial melalui simulasi interaktif.

Tantangan dalam Implementasi AR

Meskipun potensi AR dalam pendidikan sangat besar, ada beberapa tantangan yang perlu diatasi untuk mengimplementasikannya secara efektif. Salah satunya adalah biaya pengembangan dan implementasi teknologi AR yang cukup tinggi. Selain itu, diperlukan juga pelatihan bagi para pendidik untuk dapat memanfaatkan teknologi ini dengan maksimal. Kolaborasi antara pemerintah, institusi pendidikan, dan sektor swasta sangat diperlukan untuk mengatasi tantangan ini dan memastikan bahwa semua anak, termasuk mereka yang berkebutuhan khusus, dapat memperoleh manfaat dari

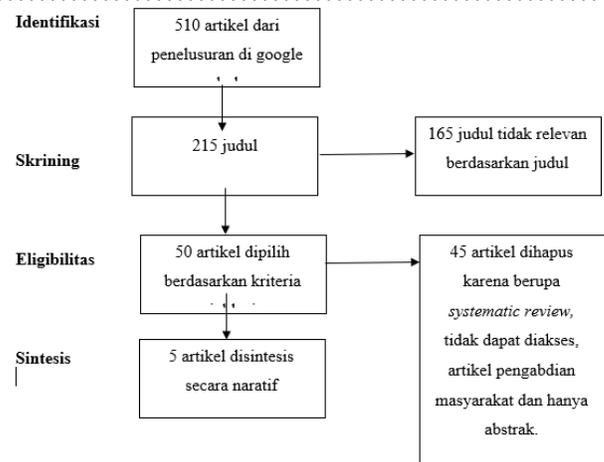


kemajuan teknologi ini (Dunleavy et al., 2009). Integrasi teknologi AR dalam pendidikan anak berkebutuhan khusus di era Revolusi Industri 4.0 menawarkan berbagai manfaat yang signifikan. Teknologi ini dapat membantu mengatasi berbagai tantangan yang dihadapi oleh anak-anak tersebut dalam proses belajar, meningkatkan keterlibatan dan pemahaman mereka, serta mempersiapkan mereka untuk masa depan yang lebih baik. Meskipun ada tantangan yang harus dihadapi, potensi keuntungan yang ditawarkan oleh AR jauh lebih besar, menjadikannya sebagai salah satu inovasi terpenting dalam pendidikan di era digital ini.

METODOLOGI PENELITIAN

Penyusunan *literature review* dengan melakukan pencarian artikel penelitian menggunakan kata kunci "Pembelajaran *Augmented Reality* untuk anak berkebutuhan khusus" pada Google Scholar. Artikel-artikel yang dipilih berasal dari tahun 2017 hingga 2024, fokus pada studi kasus penggunaan media pembelajaran AR untuk anak berkebutuhan khusus di era revolusi industry 4.0, berbahasa Indonesia, full text, dan terindeks minimal di SINTA. Setelah itu, sintesis artikel dilakukan dengan mencatat nama peneliti, tahun, judul penelitian, dan temuan utama untuk disusun dalam format yang sesuai. Langkah sintesis artikel dilakukan sebagai berikut:

Diagram 1. Langkah sintesis artikel



HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil pencarian artikel, ditemukan lima artikel yang disintesis secara naratif sesuai dengan kriteria inklusi. Deskripsi artikel-artikel tersebut disajikan pada Tabel 1 sebagai berikut:

No.	Nama Peneliti dan Tahun	Jurnal	Judul Penelitian	Hasil Penelitian
1	Muhammad Rizky A.B, Hindarto dan Ade Eviyanti (2023).	Jurnal Informatika	Aplikasi Pengenalan Hewan untuk Anak Berkebutuhan Khusus Berbasis <i>Augmented Reality</i>	Aplikasi Pengenalan Hewan Untuk Anak Berkebutuhan Khusus Berbasis AR berhasil diciptakan dengan metode <i>Multimedia Development Life Cycle</i> (MDLC). Hasil pengujian dan kuisioner menunjukkan aplikasi ini efektif sebagai media edukasi inovatif untuk mengenalkan hewan



				kepada anak berkebutuhan khusus.					an media pembelajaran baru menggunakan teknologi AR untuk mengenalkan alat transportasi kepada anak tunagrahita kelas D3 C.
2	Yulaikha Mar'atullatifah dan Nimas Ratnasari (2023).	Jurnal Informasi dan Teknologi	Penerapan Media Pembelajaran untuk Anak Penderita Autisme Menggunakan Teknologi <i>Augmented Reality</i> .	Media pembelajaran AR mempermadah guru dalam pengajaran, nilai siswa dari rata-rata 76 menjadi 85,8 dengan peningkatan 9,8 poin. Semua siswa autis menunjukkan peningkatan nilai dan pemahaman, Efektivitas media AR dinilai sedang dengan rata-rata gain 0,408. Penggunaan media AR juga meningkatkan fokus siswa autis.					
3	Dimas Dwi Kurniawan dan Donny Avianto (2023).	Journal of Information System Research (JOSH)	Pemanfaatan <i>Augmented Reality</i> Untuk Media Pembelajaran Alat Transportasi Bagi Anak Tunagrahita Sedang.	Pengujian menunjukkan aplikasi mudah digunakan dan interaktif. Aplikasi memberikan inovasi yang bermanfaat dalam pembelajaran anak dengan disabilitas. Penelitian menghasilkan					
4	Andhi Yanto Wibowo dan Murinto.(2023) SINTA 4	JTIM : Jurnal Teknologi Informasi dan Multimedia	Implementasi <i>Augmented Reality</i> Untuk Pengenalan Huruf dan Angka Isyarat Untuk Anak SLB B	Aplikasi efektif dan bermanfaat untuk meningkatkan efisiensi pembelajaran siswa di kelas. Aplikasi memiliki desain yang sederhana dan mudah dimengerti, namun tetap efektif dalam memberikan ilmu yang berguna. Tingkat kualitas aplikasi ini dapat mempermudah siswa dalam memahami Bahasa isyarat dan menarik minat belajar.					
5	Fatah Yasin Al Irsyadi dan Arini Nur Rohmah. (2017)	Simetris: Jurnal Teknik Industri, Mesin, Elektro dan Ilmu	Pemanfaatan <i>Augmented Reality</i> untuk Game Edukasi Bagi Anak Autis	a) Aplikasi <i>Augmented Reality</i> untuk game edukasi memudahkan siswa autis dalam mengenal					



		Komputer	Tingkat Sekolah Dasar di Rumah Pintar Salatiga	obyek tiga dimensi dengan lebih detail. b) Aplikasi <i>Augmented Reality</i> untuk <i>game</i> edukasi memberikan manfaat bagi guru dalam menyampaikan materi pengenalan objek yang meliputi binatang, alat transportasi, buah dan sayur.
--	--	----------	--	--

Media Pembelajaran AR juga memiliki keunggulan dalam hal aksesibilitas dan fleksibilitas, karena dapat diakses melalui perangkat seperti tablet atau smartphone, membuatnya mudah digunakan di berbagai lingkungan belajar. Konten AR juga dapat diperbarui dan disesuaikan dengan mudah, memastikan materi pembelajaran tetap relevan dan up-to-date. Pembelajaran berbasis AR juga dapat meningkatkan kemampuan kognitif anak dengan memberikan pengalaman belajar yang lebih dinamis dan interaktif, serta membantu mengembangkan keterampilan motorik halus dan kasar melalui aktivitas yang melibatkan interaksi dengan objek virtual. Implementasi media pembelajaran berbasis AR bagi anak berkebutuhan khusus menunjukkan banyak potensi dalam menciptakan lingkungan belajar yang lebih inklusif dan efektif. Dengan dukungan yang tepat, AR dapat menjadi alat yang sangat bermanfaat dalam mendukung perkembangan akademik dan sosial anak-anak dengan kebutuhan khusus.

KESIMPULAN

Penelitian menunjukkan media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* (AR)

terbukti efektif membantu anak berkebutuhan khusus dalam proses pembelajaran. Teknologi AR, yang menggabungkan dunia nyata dengan elemen digital, menciptakan pengalaman belajar yang lebih interaktif dan menarik. Penggunaan AR dalam pendidikan meningkatkan keterlibatan dan motivasi anak berkebutuhan khusus, karena visualisasi 3D dan interaksi langsung dengan konten digital membuat materi pembelajaran lebih menarik dan mudah dipahami. Selain itu, AR dapat disesuaikan untuk berbagai jenis kebutuhan khusus, seperti autisme, disleksia, tunagrahita dan gangguan pemusatan perhatian (ADHD), dengan konten yang diatur sesuai kebutuhan individu, memungkinkan pendekatan pembelajaran yang lebih personal dan efektif. Dibuktikan dengan *literature review* artikel di hasil dan pembahasan telah dideskripsikan.

SARAN

Diharapkan penulis menggunakan lebih dari lima artikel yang disintesis secara naratif agar kesimpulan yang dihasilkan lebih akurat.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Y. Wibowo & Murinto, Implementasi *Augmented Reality* Untuk Pengenalan Huruf Dan Angka Isyarat Untuk Anak SLB B, *jtim*, vol. 5, no. 1, pp. 22-33, May 2023.
- [2] Barmula, M. et al., (2023). Aplikasi Pengenalan Hewan untuk Anak Berkebutuhan Khusus Berbasis *Augmented Reality*. *Jurnal Informasi dan Teknologi*. Vol 23 No. 2.
- [3] Cheng, K.H., & Tsai, C.C. (2013). Affordances of *Augmented Reality* in Science Learning: Suggestions for Future Research. *Journal of Science Education and Technology*, 22(4), 449-462.
- [4] Dunleavy, M., Dede, C., & Mitchell, R. (2009). Affordances and Limitations of Immersive Participatory *Augmented Reality* Simulations for Teaching and



- Learning. *Journal of Science Education and Technology*, 18 (1), 7-22.
- [5] Irsyadi, F., & Rohmah, A. (2017). Implementasi *Augmented Reality* Untuk Pengenalan Huruf dan Angka Isyarat Untuk Anak SLB B. *Simetris: Jurnal Teknik Industri, Mesin, Elektro dan Ilmu Komputer*. Volume 8 No. 1.
- [6] Kellems, R. O., & Morningstar, M. E. (2012). Using Video Modeling Delivered Through iPads to Teach Vocational Tasks to Young Adults With Autism Spectrum Disorders. *Career Development and Transition for Exceptional Individuals*, 35(3), 155-167.
- [7] Kurniawan, D., & Avianto, D. (2023). Pemanfaatan *Augmented Reality* Untuk Media Pembelajaran Alat Transportasi Bagi Anak Tunagrahita Sedang. *Journal of Information System Research (JOSH)*. Volume 5, No. 1, Oktober 2023, pp 261-270.
- [8] Mar'atullatifah, Y., & Ratnasari, N. (2023). Penerapan Media Pembelajaran Untuk Anak Penderita Autisme Menggunakan Teknologi *Augmented Reality*. *Jurnal Informasi Dan Teknologi*, 5(4), 39-52. <https://doi.org/10.60083/jidt.v5i4.413>.
- [9] Parsons, S., & Cobb, S. (2014). Reflections on the Role of the "Users": Challenges in a Multidisciplinary Context of Learner-Centered Design for Children on the Autism Spectrum. *International Journal of Research & Method in Education*, 37(4), 421-441.
- [10] Radu, I. (2014). *Augmented Reality in Education: A Meta-Review and Cross-Media Analysis*. *Personal and Ubiquitous Computing*, 18(6), 1533-1543.
- [11] World Economic Forum. (2018). *The Future of Jobs Report 2018*.
- [12] Wu, H.K., Lee, S. W.Y., Chang, H.Y., & Liang, J.-C. (2013). Current Status, Opportunities and Challenges of *Augmented Reality in Education*. *Computers & Education*, 62, 41-49